

# Ictiólogos de la Argentina

Norberto Oscar Oldani



Hugo L. López, Claudio R. M. Baigún, Oscar H. Padin y Justina Ponte Gómez

**ProBiota, FCNyM, UNLP**  
**Serie Técnica y Didáctica N°14(48)**  
**Indizada en la base de datos ASFAC.S.A.**

*En esta serie se mencionan a todos aquellos que, a través de sus pequeños o grandes aportes, contribuyeron a la consolidación de la disciplina en nuestro país.*

*El plan general de esta contribución consiste en la elaboración de fichas individuales que contengan una lista de trabajos de los diferentes autores, acompañadas por bibliografía de referencia y, cuando ello fuera posible, por imágenes personales y material adicional.*

*Se tratará de guardar un orden cronológico, pero esto no es excluyente, ya que priorizaremos las sucesivas ediciones al material disponible.*

*Este es otro camino para rescatar y revalorizar a quienes en diversos contextos históricos sentaron las bases de lo que hoy es la ictiología nacional.*

*Considero que este es el comienzo de una obra de mayor magnitud en la que se logre describir una parte importante de la historia de las ciencias naturales de la República Argentina.*

Hugo L. López

*This series will include all those people who, by means of their contributions, great and small, played a part in the consolidation of ichthyology in Argentina.*

*The general plan of this work consists of individual factsheets containing a list of works by each author, along with reference bibliography and, whenever possible, personal pictures and additional material.*

*The datasheets will be published primarily in chronological order, although this is subject to change by the availability of materials for successive editions.*

*This work represents another approach for the recovery and revalorization of those who set the foundations of Argentine ichthyology while in diverse historical circumstances.*

*I expect this to be the beginning of a major work that achieves the description of such a significant part of the history of natural sciences in Argentina.*

Hugo L. López

# Ictiólogos de la Argentina

*Norberto Oscar Oldani*



Recién llegado a Buenos Aires, a principios de los 80

*Hugo L. López, Claudio R. M. Baigún, Oscar H. Padin y Justina Ponte Gómez*

Imagen de Tapa

Norberto Oldani timoneando por el Paraná

abril de 2014

**Norberto Oscar Oldani**

***ICTIÓLOGO***



Investigador del CONICET  
Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Santa Fe

Creo que la primera vez que conocí a Norberto fue en la VII Reunión Argentina de Ecología, Santa Fe 1980, cuando recién hacía mis primeras armas en la pesca continental apenas ingresado al INIDEP. Allí iniciamos una amistad y una simbiosis profesional que no se interrumpiría nunca más. Norberto siempre fue un pionero de ideas y un adelantado a su época. Se inició con los estudios de larvas de peces en el Paraná cuando ello era casi un tema ignorado por la ictiología argentina, percibiendo antes que ningún otro ictiólogo o limnólogo como los fenómenos climáticos de macroescala (El Niño-La Niña) modificaban el paisaje fluvial del Paraná y mucho tenían que ver con la estructuración de las comunidades de peces. En esta línea de trabajo, y junto a otros colegas del INALI, comenzó a analizar las variaciones de abundancia y numerosidad de peces en las lagunas interiores de la planicie de inundación asociando ello a los ciclos de crecidas y bajantes del Paraná. Los estudios de larvas lo llevaron a sumergirse de lleno en lo que sería su tema de trabajo y su pasión por el resto de su vida: los peces migratorios. Así, cuando la década de los 80 recién despuntaba vuelo, me invitó a trabajar a Santa Fe donde me brindó la oportunidad de observar la dinámica de los desplazamientos temporales y espaciales de los peces utilizando evaluaciones acústicas, por entonces, toda una novedad en el ámbito de las aguas continentales. Aquello era aún un mundo ignoto y hasta misterioso para mí pero Norberto no sabía si no moverse en esas dimensiones. Por aquellos años y fruto de su amistad con A.. Poddubnyi, uno de los maestros de la ecología de peces en Rusia, puso también por primera vez en práctica en Argentina el uso de radio marcas para estudiar los desplazamientos de peces y su relación con el uso de los diferentes hábitats en el Paraná y en su llanura aluvial. El uso combinado de ambas técnicas abría así posibilidades impensadas para estudiar el comportamiento de los peces siguiendo, si se quiere, la huella marcada por Argentino Bonetto y sus discípulos.

A comienzos de los 90 y ante el avance del tsunami menemista que tenía por objetivo desgazar el Estado, el área de aguas continentales del INIDEP prácticamente se dismanteló y nuestra vinculación se interrumpió por un par de años al migrar yo a USA. A mi regreso y mientras sobrevivía esperando la apertura del CONICET, Norberto me incorporó a su equipo de investigación que trabajaba en Yacyretá estudiando el funcionamiento de los pasos para peces. Ya no estaba en el INALI y este proyecto que conducía desde el INTEC, su nuevo instituto marcaría una bisagra en su vida. Allí llegó donde nadie antes había podido llegar pues los resultados de estos trabajos representaron los primeros en América del Sur donde fue posible estimar la verdadera eficiencia de estos sistemas en nuestras especies neotropicales. Su pasión por el trabajo lo llevaron a lograr resultados de alto impacto utilizando ecosondas, ya por entonces más modernas. En 1998, sin embargo, su vinculación con Yacyretá se quebró al no aceptar las imposiciones de confidencialidad que pretendía imponer la EBY, impidiéndole difundir dicha información. Tomó una decisión difícil pero sin duda la mejor y el tiempo le dio la razón. Eran resultados demasiado importantes, novedosos e inéditos como para quedar sumergidos en insulsos informes técnicos que nunca más acaso verían la luz. Esos resultados mostraban, como nunca antes, lo inadecuado de utilizar diseños de pasos para peces directamente extrapolados del hemisferio norte para mitigar el impacto de las represas en ríos neotropicales. Lejos de amilanarse, y convencido que la ciencia debía servir para mejorar el conocimiento a todo nivel, Norberto y yo optamos por sacarlos a la luz en varias publicaciones que luego serían referentes y citadas en casi todos los trabajos relacionados con el desempeño de pasos para peces en América del Sur.

En los últimos años, su mayor preocupación ha sido la sustentabilidad de las pesquerías del Paraná. Férreo opositor a las políticas de exportación de sábalo, su opinión autorizada como ninguna otra en materia de manejo de pesquerías en Santa Fe y Entre Ríos, le ha permitido ganarse el respeto y reconocimiento de los pescadores artesanales y deportivos, funcionarios, legisladores, ONG,



científicos, etc., preocupados por la conservación de los recursos. Ha sido y seguirá siendo por muchos años, no tengo duda, un referente ineludible en el manejo de las pesquerías de la baja cuenca del Plata.

Hemos sido contemporáneos, amigos y colegas y con orgullo puedo decir que he tenido la enorme suerte de trabajar y aprender con él. Y cuando Norberto deje el CONICET, se llevará el capital máspreciado que puede haber atesorado un científico en su carrera y que no son los “papers” sino el reconocimiento de sus pares y de la sociedad por su valor como persona y por su dedicación a su profesión.



***Claudio R. M. Baigún***

### Apuntes para la biografía de Norberto Oscar Oldani

Mi análisis personal de Norberto, “El Nene”, como le decían sus compañeras y maestras de su etapa inicial en el Instituto Nacional de Limnología (INALI), Olga Oliveros, Elly Codiviola y Clarice Pignalberi, “El Negro” para otros colegas, no podría ser objetivo por el afecto personal y por la historia compartida. Lo conocí durante el VII Congreso Latinoamericano de Zoología, en San Miguel de Tucumán, en el año 1977. Eran tiempos donde los jóvenes aspirantes a zoólogos, acudíamos en masa a esos eventos para conocer de cerca a los referentes de la ciencia argentina y algún científico que venía del exterior a dar una conferencia sobre su especialidad y de paso un curso. Me interesé en la presentación de Norberto, referida a la descripción de las larvas de una mojarra del género *Triportheus* si bien recuerdo. Me impresionó la prestancia y la solvencia con la que realizó su presentación y luego tuve oportunidad de saludarlo y conocerlo personalmente.

Más adelante en mi carrera coincidimos como consultores en estudios de la represas de Salto Grande y Yacyretá, siempre generoso en transmitir su amplia experiencia en la ecología de peces de río y en la evaluación de abundancia con una ecosonda Simrad a la cual le sacaba mas jugo del que sus fabricantes imaginaron. Su trabajo lo llevó por varios ambientes lacustres de la Argentina, Uruguay y Chile, donde participó en varios eventos de FAO y la CEPAL. En los años 80, tuvimos el privilegio de realizar la primera evaluación acústica de peces del Lago Buenos Aires (Santa Cruz) en el marco de un trabajo de caracterización limnológica solicitado por una empresa pesquera local. Más adelante me dio una gran ayuda para desarrollar los trabajos de campo en el Paraná medio requeridos para mi tesis doctoral, me facilitó sus redes, su lancha y la mayor parte de mis viajes me brindó alojamiento en su casa familiar.

Formó parte del grupo fundador de la Sociedad Argentina de Limnología donde tuvo oportunidad junto con otros colegas de entrevistar al Dr. Ramón Margalef en una de sus visitas a la Argentina.

Su vida profesional hasta la fecha ha tenido buenos tiempos y algunos no tanto, pero siempre ha sido auténtico y superado los obstáculos con esfuerzo y entereza. La defensa del río, la denuncia de las malas políticas y prácticas pesqueras en la Cuenca del Plata y la lucha para hacer conocer la verdad sobre el impacto ambiental de las represas y otros emprendimientos industriales sobre la biodiversidad fluvial, lo han tenido siempre dispuesto a informar a la comunidad sin medir su conveniencia. Si tengo que elegir dos palabras que lo definan diría que son honestidad y perseverancia.

### Breve diagnosis de su vida profesional

Norberto Oscar Oldani es nativo de Maciel, provincia de Santa Fe y su vida ha transcurrido siempre cerca del valle de inundación del Paraná. Es investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, donde se inició como becario en el año 1976, y actualmente trabaja en el INTEC (Instituto de Desarrollo para la Industria Química) en Santa Fe. Es Profesor en Ciencia Naturales y tiene una Maestría en Ecología de Aguas Continentales en la Universidad Nacional del Litoral. Su formación en ecología de peces migradores y de importancia económica, la realizó en el viejo Instituto Nacional de Limnología entre los años 1976 y 1991, primero como pasante y después como investigador. También trabajó como consultor en los emprendimientos hidroeléctricos Paraná medio, Yacyretá, Salto Grande y Garabí, ha ocupado las cátedras universitarias de Biología aplicada, Ictiología y Ecología y participado en el dictado de numerosos cursos de la especialidad.

Tiene numerosos trabajos de investigación, informes técnicos y artículos periodísticos publicados. Comenzó su formación científica trabajando en la identificación y morfología de larvas de peces del río Paraná y después con la ecología de peces migradores. Utilizo las técnicas acústicas y la estructura de las poblaciones (especies y tallas) para explicar las variaciones abundancia e interpretar el comportamiento de los peces migradores. Sus trabajos más importantes o por lo menos los que más valora son:

OLDANI, N. 1990. Variaciones de la abundancia de peces del valle del río Paraná. *Revue D'Hydrobiologie trop.* 23(1)90: 67-76.

OLDANI, N. & C. BAIGÚN. 2002. Performance of a fishway system in a major south american dam on the Parana River (Argentina-Paraguay). *River Res. and Applic* 18: 171-183. ISSN 0165 0521.

OLDANI, N. O.; O. ECCLESIA & C. R. M. BAIGÚN. 2013. Edad, crecimiento, mortalidad e incidencia de las variaciones del nivel hidrométrico del río Paraná en la abundancia del surubí pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). *Biologica, Naturaleza, Conservación & Sociedad* (16): 25-38.

OLDANI, N. & E. RABE. 2004. Surubí perdónanos. *El Territorio Digital*, Misiones, 26 de julio <http://www.territoriodigital.com/nota.aspx?c=0550698966240636>



*Oscar H. Padin*





Acomodando la red en la popa del Keratella, década de los 80



Muestreo de larvas en el Paraná medio, década de los 80

## Antecedentes

Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET en el Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química. (INTEC), Santa Fe.

Responsable del Grupo de Evaluación de Impacto Ambiental en Recursos Pesqueros del INTEC.

Coordinador de gestión Ranqueo de peces de importancia económica y ecológica del río Paraná (surubíes, bagres, dorados, bogas y sábalo). Proyectos Federales de Innovación Productiva – Eslabonamientos Productivos (PFIP – ESPRO) 2009 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina (MINCyT).

Representante Técnico Convenio INTEC-CONICET-Secretaría de Medio Ambiente, Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la provincia de Santa Fe.

Asesor Externo Ad-Honorem Entidad Binacional Yacyretá (EBY), Resol 1342/88.

Representante Científico del Centro Científico Tecnológico de Santa Fe, ante el Consejo Provincial Pesquero de Santa Fe (Ley 12.212). 2008-2011.

Investigador responsable del Monitoreo y comportamiento de la fauna de peces en el tramo inferior del río Uruguay (lado argentino), frente al emplazamiento de la planta de celulosa Botnia. Programa de Vigilancia Ambiental del Río Uruguay. Convenio Sec. Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación-Universidad Nacional de La Plata. 2007-2009.

Biólogo Pesquero Proyecto Hidroeléctrico Paraná Medio. Problemas de economía pesquera del Paraná Medio en relación con la construcción de obras hidráulicas. Memorias y recomendaciones. 1980-1985.

Representante Técnico Acta 9 Convenio SECYT-CONICET-EBY. Monitoreo y evaluación de la fauna de peces de los sistemas de transferencia de Yacyretá. 1997-98.

Representante Técnico Convenio CTM Salto Grande-VINTEC. Estudios para minimizar el impacto ambiental de Salto Grande en la fauna de peces del río Uruguay. Evaluación acústica del sistema de transferencia de peces de la represa de Salto Grande (río Uruguay). 1999-2007.

Profesor de Ictiología, Licenciatura en Biología de ecosistemas acuáticos, Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER) Facultad de Ciencia y Tecnología, Urquiza y Tratado del Pilar 3105 Diamante Entre Ríos. 2001-2003.

Profesor invitado Modulo VI Biología aplicada Maestría en Ingeniería Ambiental. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Santa Fe. 2003.

Profesor Interino de Ecología de Poblaciones, Maestría en ecología, Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER) Facultad de Ciencia y Tecnología, Sede Paraná. 2004-2008.

Coeditor del libro *Pesquería continentales en América latina. Hacia la sustentabilidad del manejo pesquero*, UNL, Santa Fe, 2003. ISBN 987-508-224-4



## Distinciones

Reconocimiento por transmitir conocimientos en defensa de la fauna ictícola, otorgado por la Federación Santafesina de Pesca y Lanzamiento. Santa Fe, 1 de octubre de 2010.

Reconocimiento por el aporte realizado en el campo de la Ictiología Continental, como parte del Grupo de Evaluación de Impacto Ambiental en Recursos Pesqueros del INTEC, otorgado por la División Zoología de Vertebrados del Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata UNLP). *Jornada Homenaje Ictiología Continental Argentina*, La Plata, 6 de setiembre de 2010 (fotografía inferior; el Dr. Hugo López le hace entrega del diploma).



Distinción de la Universidad Nacional del Litoral a Norberto Oldani, por el premio otorgado por la División Zoología de Vertebrados del Museo de La Plata (Universidad Nacional de La Plata). Santa Fe, diciembre de 2010.

Distinción de la Universidad Nacional del Litoral a Norberto Oldani, por el premio otorgado por la Federación Santafesina de Pesca y Lanzamiento. Santa Fe, diciembre de 2010.

Primer premio nacional a la excelencia 2003, otorgado por el Instituto Argentino de la Excelencia. Santa Fé 11 de noviembre de 2003.



Haciendo historia

Claudio Baigún y Norberto Oldani durante la primera marcación de peces en la cuenca del río Pilcomayo, Formosa, mayo de 2006



Norberto Oldani, Víctor (pescador con su red tijera) y Claudio Baigún a orillas del río Pilcomayo, Formosa, mayo de 2006





Claudio Baigún y Norberto Oldani cruzando las Yungas bolivianas, mayo de 2006



Norberto Oldani en el río San Francisco, Brasil, noviembre de 2009

## Trabajos Publicados

### Científicos

- BAIGÚN, C. R. M.; P. G. MINOTTI; P. KANDUS; R. QUINTANA; R. VICARI; A. PUIG; N. O. OLDANI & J. A. NESTLER. 2008. Resource use in the Parana River delta (Argentina): moving away from an ecohydrological approach? *Ecohydrology & Hydrobiology*, Vol 8:245-262. ISSN 1642-3593.
- BAIGÚN, C. R. M.; P. MINOTTI & N. OLDANI. 2013. Assessment of sábalo (*Prochilodus lineatus*) fisheries in the lower Paraná River basin (Argentina) based on biological, fishery and hydrological indicators. *Neotropical Ichthyology* 11(1):199-210.
- BAIGÚN, C. R. M.; J. M. NESTLER; P. MINOTTI & N. O. OLDANI. 2012. Fish passage system in an irrigation dam (Pilcomayo River basin): When engineering designs do not match ecohydraulic criteria. *Neotropical Ichthyology* 10(4):741-750.
- BAIGUN, C. R. M.; J. M. NESTLER; N. O. OLDANI; R. A. GOODWIN & L. J. WEBER. 2007. Can north american fish passage tools work for south american migratory fishes? *Neotropical Ichthyology* 5 (2):109-119, 2007. ISSN 1679-6225.
- BAIGÚN, C.; N. OLDANI; A. MADIROLAS & G. ALVAREZ COLOMBO. 2007. Assessment of fish yield in Patagonian lakes (Argentina): development and applications of empirical models. *Transactions of the American Fisheries Society* 136:846-857. ISSN 1548-1659.
- BARZANTI, J. M. & N. OLDANI. 1976. *Lamontichthys filamentosa* (La Monte 1935). (Pisces, Loricariidae). Una nueva cita para la fauna de peces en la República Argentina, *Physis B* 35(9): 131-137.
- CORDIVIOLA DE YUAN, E; N. OLDANI; O. OLIVEROS & C. PIGNALBERI DE HASSAN. 1984. Aspectos limnológicos de ambientes próximos a la ciudad de Santa Fe (Paraná Medio). Poblaciones de peces ligadas a la vegetación. *Neotrópica* 30(84): 127-139. ISSN 0548 1686.
- NESTLER, J. M.; R. A. GOODWIN; D. L. SMITH; P. DOS SANTOS POMPEU; L. SILVA; C. R. M. BAIGÚN & N. O. OLDANI. 2011. The River Machine: A Template for Fish Movement and Habitat, Fluvial Geomorphology, Fluid Dynamics, and Biogeochemical Cycling. *River Research and Applications*. ISSN 1535-1459.
- NESTLER, J. M.; C. R. M. BAIGÚN; N. OLDANI & L. WEBER. 2007. Contrasting the Middle Parana and Mississippi Rivers to develop a template for restoring large floodplain river ecosystems. *International Journal of River Basin Management (JRBM)*, Vol 5 (4):305-320. ISSN 1571-5124
- OLDANI, N. 1977. Identificación de larvas de *Apareiodon affinis* (Steindachner). (Pisces, Parodontidae), *Physis B*, 37(93): 133-140.
- OLDANI, N. 1978. Evolución de caracteres ectosomáticos de *Cyrtocharax squamosus* (Eigenmann y Kennedy) y situación taxonómica de *Cyrtocharax calurus* (Eigenmann y Kennedy). (Pisces, Characidae). *Acta Zool. Lilloana* 33(1):33-42.
- OLDANI, N. 1979. Identificación y morfología de larvas y juveniles de *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1860). (Pisces, Gasteropelecidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral* 10: 49-60. ISSN 0329-2177.

- OLDANI, N. 1979. Identificación y morfología de larvas y juveniles de *Triportheus paranensis* (Günter, 1874). (Pisces, Characidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral* 10: 61-71.
- OLDANI, N. 1983. Identificación y morfología de larvas, juveniles y adultos de *Mylossoma paraguayensis*. Norman, 1929. (Pisces, Characidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 18: 89-100. ISSN 0165 0521.
- OLDANI, N. 1983. Identificación y morfología de las larvas y juveniles de *Pimelodus maculatus* Lacepède 1803. (Pisces, Pimelodidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral* 14(2): 193-202.
- OLDANI, N. 1986. Evaluación acústica de peces por recuento de ecos. En Trabajos presentados al Taller Internacional sobre Ecología y manejo de peces en lagos y embalses. Santiago, Chile, I. Vila. & E.Fagetti eds., *COPESCAL*, Doc. Tec. (4): 115-120.
- OLDANI, N. 1990. Variaciones de la abundancia de peces del valle del río Paraná. *Revue D'Hydrobiologie trop.* 23(1)90: 67-76.
- OLDANI, N.O. 1994. General considerations on productivity of fish in the Paraná River. *Environmental and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the La Plata River Basin*. UNCRD Nagoya: 59-65.
- OLDANI, N. & C. BAIGÚN. 2002. Performance of a fishway system in a major south american dam on the Parana River (Argentina-Paraguay). *River Res. and Applic* 18: 171-183. ISSN 0165 0521.
- OLDANI, N.O. & V. LEITES. 2001. Evaluación de la abundancia y distribución de peces aguas abajo de la represa de Salto Grande (río Uruguay). *Trabajos del Cacier*.
- OLDANI, N. & O. OLIVEROS. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. XII: Dinámica temporal de peces de importancia económica. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral* 15(2): 175-183.
- OLDANI, N. & A. TABLADO. 1985. Dinámica temporal de pequeños peces de agua libre en la laguna "La Cuarentena" (Isla Carabajal, río Paraná medio). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 20(1): 49-58. ISSN 0165 0521.
- OLDANI, N.; C. BAIGÚN, R. DELFINO & R. RODRÍGUEZ. 2001. Evaluación de los sistemas de transferencia para peces de la represa de Yacyretá. *Natura Neotropicalis* 32(2): 87-100. ISSN 0329 2177.
- OLDANI, N. O.; C. R. M. BAIGUN; J. M. NESTLER & R. A. GOODWIN. 2007. Is fish passage technology saving fish resources in the lower la plata river basin? *Neotropical Ichthyology*, 5 (2):89-102, 2007. ISSN 1679-6225.
- OLDANI, N. O.; O. ECCLESIA, & C. R. M. BAIGÚN,; 2013. Edad, crecimiento, mortalidad e incidencia de las variaciones del nivel hidrométrico del río Paraná en la abundancia del surubí pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). *Biologica, Naturaleza, Conservación & Sociedad* (16): 25-38.
- OLDANI, N. O.; J. IWASZKIW; O. PADÍN & A. OTAEGUI. Fluctuaciones de la abundancia de peces en el alto Paraná (Corrientes, Argentina). Actas del II Seminario El río Uruguay y sus recursos. 1(1):43-53 (1992).

- OLDANI, N.; P. MINOTTI; R. RODRIGUEZ; , R. DELFINO & C. BAIGÚN. 2001. Incidencia de factores ambientales en la abundancia y distribución de peces del río Paraná y su relación con los sistemas de transferencia de la represa de Yacretá. *Natura Neotropicalis* 32(1):41-48. ISSN 0329 2177.
- PADÍN, O. H.; N. R. IRIART & N.O. OLDANI. 1991. Evaluación del número y biomasa de peces en la laguna Sauce Grande (Monte Hermoso, Bs. As). *Biología Acuática* 15(2): 196-197.
- PADÍN, O.; N. OLDANI & R. IRIART. 1991. Número y biomasa de peces en la laguna Chascomús (Provincia de Buenos Aires, Argentina): 154-162, en Vila I, (ed) Segundo Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de peces en Lagos y Embalses, Santiago, Chile. *COPESCAL* Doc. Téc. 9: 196 pp.
- TABLADO, A. & N. OLDANI. 1984. Consideraciones generales sobre las migraciones de peces en el río Paraná. *Bol. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral* 4(3): 31-34.
- TABLADO, A.; N. OLDANI; L. ULIBARRIE & C. PIGNALBERI DE HASSAN. 1988. Cambios estacionales de la densidad de peces en una laguna del valle aluvial del río Paraná (Argentina). *Rev. D'Hydrobiol. trop.* 21(4):335-348.

## Capítulos de libros

- BAIGÚN, C. & N. OLDANI. 2005. Impactos ecológicos de represas en ríos de la porción inferior de la cuenca del Plata: Escenarios aplicados a los recursos pesqueros: 449-474. **En:** *Humedales Fluviales de América del Sur. Hacia un Manejo Sustentable*, J. Peteán & J. Cappato compiladores, Proteger Ediciones, Santa Fe. ISBN 987-21886-1-0.
- BAIGÚN, C. & N. OLDANI. 2006. La ictiofauna y los recursos pesqueros en el corredor Paraná-Paraguay: 144-147. **En:** *La situación ambiental Argentina 2005*, A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi & J. Corcuera eds., Fundación Vida Silvestre. ISBN 950-9427-14-4
- BAIGÚN, C. R. M.; J. M. NESTLER; N. O. OLDANI & C.VIONNET. 2007. Applying the reference river concept for large rivers restoration: using an interhemispheric approach: 139-145. **In:** *Environmental change and rational water use*, O. Scarpati & A Jones eds., Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, 458 pp, ISBN 978-987-9260-46-3.
- BAIGÚN, C.; N. OLDANI & J. NESTLER. 2005 Integridad ecológica en los ríos Paraná y Mississippi: trayectorias paralelas o divergentes? **En:** *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II* , F. G. Aceñolaza coordinador, INSUGEO, Misceláneas, 14: 91-104, Argentina. ISBN 987-9390-69-5.
- BAIGÚN, C.; N. OLDANI. & P. VAN DAMME. 2010. Represas hidroeléctricas en América Latina y su impactos sobre la ictiofauna: Lecciones aprendidas.15: 395-415 **En:** *Los peces de la amazonía boliviana: Habitats, potencialidades y amenazas*, P. van Damme, F. Carvajal & J. Molina eds., Editorial INIA, Cochabamba, Bolivia: 600 pp.
- NESTLER, J. M.; R. A. GOODWIN; D. L. SMITH; C. R. BAIGÚN & N. O. OLDANI. 2009. Fish movement and habitat in large rivers: Synthesis of fluvial geomorphology, fluid dynamics, biogeochemicals cycling and fish biology: 525-532. **In:** *River, Coastal and Estuarine Morphodynamics 2*, C. A. Vionnet, M. H. García, E. M. Latrubesse & G. M. Perillo eds., CRC Press. ISBN 978-0-415-55426-8.



- OLDANI, N. O.; C. BAIGÚN & R. DELFINO. 2005. Consideraciones sobre los sistemas de transferencia para peces en las represas de los grandes ríos de la cuenca del Plata en la Argentina. **En:** *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*, F. G. Aceñolaza coordinador, INSUGEO, Misceláneas, 14:367-381, Argentina. ISSN 1514-4836; ISBN 987-9390-69-5.
- OLDANI, N. O.; C. BAIGÚN; J. PETEAN; N. CALAMARI & L. ESPINOLA. 2003. Característica y evaluación preliminar de la pesquería artesanal del río San Javier, (tramo medio del valle aluvial del río Paraná): 101-114. **En:** *J Pesquería Continentales en América Latina, hacia la sustentabilidad del manejo pesquero*, Cappato, N. Oldani & J. Peteán compiladores, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
- OLDANI, N.; M. PEÑA & C. BAIGÚN. 2005. Cambios en la estructura del stock de la pesquería de puerto Sánchez en el cauce principal del tramo medio del río Paraná (1976-1977, 1984-1986, 2000-2001 y 2002-2003): 67-87. **En:** *Humedales Fluviales de América del Sur. Hacia un Manejo Sustentable*, J. Peteán & J. Cappato compiladores, Proteger Ediciones, Santa Fe. ISBN 987-21886-1-0.

### Trabajos publicados en anales o eventos

- BAIGÚN, C. & N. OLDANI. 1998. The HIDROVIA Project: Should We Be Concerned for Fish Resources?; *Engineering Approaches to Ecosystem Restoration*, Session M-6; Hayes, D. F.; ASCE American Society of Civil Engineers; Denver, Colorado EEUU.
- BAIGÚN, C.; N. OLDANI & J. NESTLER. 2005. Conservación de recursos pesqueros en ríos represados de Sudamérica: realidades y perspectivas. Sección V: Enfoques Eco sistémicos: Presas y Conservación: 16 pp. **En:** *Actas IV Taller Internacional Sobre Enfoques Regionales para el Desarrollo y Gestión de Embalses en la Cuenca del Plata*, Salto Grande, Argentina – Uruguay, 29 de noviembre al 2 de diciembre de 2005. Organizado por: Proyecto Presas y Desarrollo de las Naciones Unidas (UNEP –DDP), Universidad de Nihon (Japón) y Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP).
- NESTLER, J. M; C. R. M. BAIGÚN & N. OLDANI. 2004. The Parana and the Mississippi Systems: Can large Rivers in two Continents be similar? *Proceedings Second International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2004) "Challenges and Opportunities for Engineering Education, Research and Development"*, 2-4 June 2004, Miami, Florida, USA: 125-132.
- OLDANI, N.; C. BAIGÚN & R. DELFINO. 1998. Fishway Performances in South American Regulated Rivers; *Engineering Approaches to Ecosystem Restoration*, Session M-6; Hayes, D. F.; ASCE American Society of Civil Engineers; Denver, Colorado EEUU.
- OLDANI, N.; A. OATEGUI; V. LEITES; R. RODRÍGUEZ & C. BAIGÚN. 2005. Evaluación del sistema de transferencia de peces de la represa de Salto Grande (río Uruguay). Sección V: Enfoques Eco sistémicos: Presas y Conservación: 12pp. **En:** *Actas IV Taller Internacional Sobre Enfoques Regionales para el Desarrollo y Gestión de Embalses en la Cuenca del Plata*, Salto Grande, Argentina – Uruguay, 29 de noviembre al 2 de diciembre de 2005. Organizado por: Proyecto Presas y Desarrollo de las Naciones Unidas (UNEP –DDP), Universidad de Nihon (Japón) y Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP).

## Trabajos editoriales

CAPPATO, J. ; N. OLDANI & J. PETEAN (COMP.). 2003. *Pesquerías continentales en América Latina. Hacia la sustentabilidad del manejo pesquero*, UNL-Proteger, 223 pp.

## Divulgación

NADALIN, D. O.; H..L.LÓPEZ & N. OLDANI. 2011. *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829). *Eco Ciencia & Naturaleza* (23).

OLDANI, N. 1983. Como construir una red de arrastre de media agua. *Bol. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral* 3(3): 37-41.

OLDANI, N. 1990. Evaluación acústica de peces. *Ecognicion*, Suplemento Especial (1): 19-24.

OLDANI, N. 1996. La vida de los peces en el ecosistema del Río Paraná. *El Litoral*, Santa Fe, 12 de marzo.

OLDANI, N. 2000. Evaluación acústica de recursos pesqueros. *Curso de postgrado Ictiología Continental Argentina*: 24-27.

OLDANI, N. O. 2001. Siempre se termina presionando sobre los recursos pesqueros del río. *Bol. Informativo Fundación Proteger* (1), marzo.

OLDANI, N. & C. BAIGÚN. 2000. Más problemas para los peces del río Paraná. *El Diario de Paraná*, Entre Ríos, 5 de noviembre.

OLDANI, N. & M. PEÑA. 2002. EL Surubí. *El Litoral*, 13 de octubre.

OLDANI, N. & E. RABE. 2004. Surubí perdónanos. *El Territorio Digital*, Misiones, 26 de julio. <http://www.territorioidigital.com/nota.aspx?c=0550698966240636>

OLDANI, N. O.; C. R. M. BAIGÚN & A. BASSÓ. 2012. No todo lo que brilla es oro. *Biológica*, Rev. del Museo Prov. Cs. Nat. Florentino Ameghino, 15: 8-10.

OLDANI, N.; O. ECCLESIA; C.R.M. BAIGÚN & M. V. DEL SASTRE. 2010. La edad del surubí pintado del río Paraná. *Eco Ciencia y Naturaleza* (17): 14-17.

OLDANI, N.; R. RODRÍGUEZ.& C. BAIGÚN. 1999. Y a este peaje, ¿quién lo paga?. *El Litoral*, Santa Fe, 2 de octubre.



## EVOLUCION DE CARACTERES ECTOSOMATICOS DE *CYRTOCHARAX SQUAMOSUS* (Eigenmann y Kennedy) Y SITUACION TAXONOMICA DE *CYRTOCHARAX CALIURUS* (Eigenmann y Kennedy).(Pisces, Characidae)\*

por NORBERTO O. OLDANI\*\*

### SUMMARY

Evolution of ectosomatic characters of *Cyrtocharax squamosus* (Eigenmann & Kennedy) and taxonomical situation of *Cyrtocharax caliusus* (Eigenmann & Kennedy).(Pisces, Characidae).- Specimens of *Cyrtocharax squamosus* ranging between 34 and 170 mm standard length were studied. Characteristics and variations of predorsal, dorsal, caudal, preanal and mandibular blotches are described. Some of them (dorsal and preanal) disappear as the fish grows, while predorsal, caudal and mandibular blotches reduce significantly. On the basis of this study and the revision of the bibliography it is concluded that the specimen described as *C. caliusus* is a juvenile of *C. squamosus*. A table with meristic and biometric data of the totality of the specimens studied, as well as the data from other authors are included. Besides, there are seven figures and a map with the geographical distribution.

### Introducción

La determinación específica de juveniles de peces del área del Paraná plantea problemas debido a la escasa información bibliográfica, resultando insuficientes los caracteres morfológicos y las relaciones biométricas, así como la coloración.

El estudio de un lote de *Cyrtocharax squamosus* permitió observar que ciertos caracteres ectosomáticos revisten fundamental importancia en su determinación específica, por lo cual merecen ser tenidos en cuenta en estudios sistemáticos, junto a otros morfológicos.

El género *Cyrtocharax* fue fundado por Fowler en 1906, en base a la especie *Anacyrtus limaesquamis* Cope 1878. Según Schultz (1950) cuenta con 9 entidades taxonómicas de

las cuales *C. calliusus* (Eigenmann y Kennedy), *C. squamosus* (Eigenmann y Kennedy), *C. kincaidi* Schultz, se citan para la cuenca de los ríos Paraguay y La Plata y *C. amazonum* Günther, *C. bipunctatus* Pellegrin, *C. magdalenae* *magdalenae* (Steindachner), *C. magdalenae atrotensis* (Eigenmann), *C. magdalenae venezuelae* Schultz, *C. magdalenae essequibensis* (Eigenmann) para los ríos Amazonas superior, Apure (Sistema del Orinoco), Magdalena y Atrato (Colombia), Maracaibo (Venezuela), Essequibo (Guayana), respectivamente.

En 1903 Eigenmann y Kennedy describen la especie *Characinus squamosus* en base a un ejemplar de 215 mm de long. de Laguna Pasito (Paraguay). En la segunda parte del mismo trabajo se hace mención a otro espécimen de 22 mm (Nº 9969 de la I.U. Collection), también de Laguna Pasito, que coinci-

(\*) Trabajo realizado en el Instituto Nacional de Limnología. Presentado en las IV Jornadas Argentinas de Zoología, Corrientes Oct. 1975.

(\*\*) Actualmente Becario del CONICET. Instituto Nacional de Limnología, Santo Tomé, Santa Fe.

**IDENTIFICACION Y MORFOLOGIA DE LARVAS DE  
APAREIODON AFFINIS (STEINDACHNER)  
(PISCES, PARODONTIDAE) \***

**NORBERTO O. OLDANI \*\***

**SUMMARY: Identification and morphology of *Apareiodon affinis* (Steindachner) larvae (Pisces, Parodontidae).**

One hundred and eighty nine specimens between 7,7 mm and 21,5 mm standard length were studied. Their variations of morphological and meristic characters, as well as their evolution corresponding to some bones (dentary, maxillary, premaxillary, teeth, vertebral column and caudal skeleton) were analyzed through the above mentioned lengths. Some drawings of specimens of different size with jaw teeth and caudal skeleton details are also included.

El conocimiento de la morfología y ecología de las larvas de peces resulta de interés en estudios poblacionales en lo que se refiere a su estructura y dinámica. Poco es conocido sobre el particular de los peces sudamericanos de agua dulce.

El presente trabajo sigue el desarrollo de los principales caracteres morfológicos y merísticos utilizados en la identificación de larvas del "virolito" *Apareiodon affinis*. Estas son muy abundantes en noviembre y diciembre en el Paraná medio, donde se las puede encontrar en aguas libres, cercanas a las riberas, al reparo de algún obstáculo que ofrezca el río (muelles, árboles caídos, embarcaciones, etc.). En enero los cardúmenes de juveniles y adultos frecuentan zonas anegadas del valle de inundación; son de movimientos rápidos y suelen posarse sobre el fondo en lugares desprovistos de vegetación. Esta especie alcanza 135 mm de longitud total (Ringuelet *et al.*, 1967); posee cuerpo fusiforme, de sección subcilíndrica; línea lateral completa, aleta dorsal en la mitad del cuerpo y el ano a la altura de las 3/4. Aunque no posee valor comercial, es sin embargo un importante componente de los ecosistemas lagunares del río Paraná, siendo utilizado en algunos casos como carnada.

**MATERIAL Y METODOS**

Un total de 189 especímenes entre 7,7 mm y 21,5 mm de longitud "standard" (8,1 y 27,0 mm de longitud total respectivamente), obtenidos con red para plancton, se utilizaron en este estudio. Una parte de las capturas se realizó en el río Salado frente al Instituto Nacional de Limnología (INALI), en enero de 1970 y entre noviembre/1971 y febrero/1972.

\* Trabajo presentado en el VII Congreso Latinoamericano de Zoología, Tucumán 15-21-V-1977.

\*\* Becario del CONICET. Inst. Nac. de Limnología, Sto. Tomé, Santa Fe.

ISSN 0325-0350	PHYSIS Sección B	Buenos Aires	v. 37	nº 93	pág. 133-140	noviembre 1977
-------------------	---------------------	-----------------	-------	-------	-----------------	-------------------



### **Cambios estacionales de la densidad de peces en una laguna del valle aluvial del río Paraná (Argentina)**

Alejandro TABLADO (1), Norberto O. OLDANI (2),  
Liliana ULIBARRIE (2),  
Clarice PIGNALBERI DE HASSAN (2)

#### **RESUMEN**

El río Paraná desarrolla desde su confluencia con el río Paraguay un extenso polamón habitado por numerosas especies de peces (muchas explotadas comercialmente) que realizan migraciones longitudinales y transversales cuya causalidad no ha podido ser aún explicada. En consecuencia, se producen variaciones temporales y espaciales de la estructura de la comunidad y la densidad de peces. Estos cambios fueron estudiados en una laguna permanente de 274,5 ha de la zona central del valle aluvial (31°42' S, 60°37' W) en relación con las fluctuaciones del nivel hidrométrico y de la temperatura. Entre enero de 1982 y enero de 1983 se realizaron mensualmente estimaciones de la densidad mediante ecosondaje y pesca de control con redes enmalladoras similares a las utilizadas por los pescadores comerciales de la zona. Esto último permitió conocer el rendimiento de dichas redes que fue de 21,5 kg de peces por día cada 100 m<sup>2</sup> de red en promedio.

Durante casi todo el período de muestreo se capturaron: *Prochilodus platensis*, *Hoplias malabaricus*, *Leporinus obtusidens*, *Salminus maxillosus*, *Pterogoplichthys anisitsi*, *Plecostomus commersoni* y *Loricaria sp.* En verano también fueron abundantes *Pterodoras granulosus*, *Oxydoras kneri* y *Plagioscion terntzi*, mientras que en invierno se destacó la presencia de *Pimelodus maculatus*. La dominancia numérica de *P. platensis* fue notable ya que representó generalmente más de 50% de la captura total de cada muestreo. La densidad total de peces varió en la laguna entre 4,2 peces/1000 m<sup>2</sup> en invierno y 86,3 p/1000 m<sup>2</sup> en verano, con un promedio anual de 24,8 p/1000 m<sup>2</sup> (932 peces/ha). Las estimaciones de la densidad presentaron una correlación parcial negativa con el nivel hidrométrico, mientras que fue positiva con la temperatura (ambas significativas al 5%). La regresión lineal múltiple entre densidad y ambos factores abióticos fue significativa al 2% explicando el 60% de la varianza. El estudio del estado reproductivo de *P. platensis* demostró que los ejemplares maduros no desovan en la laguna. Además, se observó la presencia de hembras en los diferentes estadios de maduración durante todo el año, probablemente debido a la existencia de varias subpoblaciones.

Un aumento sostenido del nivel hidrométrico induciría las migraciones longitudinales de *P. platensis*. Cuando el valle aluvial es inundado los peces se introducirían en él, saliendo a los ríos solo para desovar. Un descenso sostenido del nivel hidrométrico desencadenaría migraciones transversales masivas hacia los ríos.

**PALABRAS CLAVES :** Agua dulce — América del Sur — *Prochilodus platensis* — Peces — Migraciones — Ríos.

(1) Museo Argentino de Ciencias Naturales «B. Rivadavia», Angel Gallardo 470, 1405 Capital Federal, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Limnología, José Maciá 1933, 3016 Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.





## Variaciones de la abundancia de peces del valle del río Paraná (Argentina)

Norberto O. OLDANI (1)

### RESUMEN

La abundancia y distribución de peces del sistema del río Paraná esta afectada por grandes factores ambientales como la geomorfología del valle y las crecientes extraordinarias. Aguas abajo de la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay y en el curso inferior de este último, se desarrolla un amplio valle, donde un conjunto de ejes polámicos dan origen a una gran diversidad de ambientes, que están limitados entre el curso principal y los cauces secundarios, como el San Javier y el Coronda. Estas áreas de 200, 300 o más kilómetros, pueden ser consideradas como subsistemas debido a que los albardones del cauce principal son más elevados y limitan las comunicaciones entre los ríos. La característica más saliente del sistema, son las variaciones del nivel hidrométrico que normalmente se corresponden con las de la temperatura. Sobre este ciclo, está sobreimpreso otro de intervalos irregulares de crecientes extraordinarias debido a que alcanzan niveles máximos y un período de inundación de mayor duración, que cuando se manifiestan en verano-otoño, están asociadas al fenómeno del Niño y en invierno a la latitud alcanzada por el frente frío. Cuando se manifiesta el fenómeno, todo el valle queda cubierto por agua, se pierden los límites de los subsistemas, se produce un arrastre de la materia orgánica y de la vegetación (fuente del detritus), disminuye la concentración de fitoplancton, induce desplazamientos longitudinales de peces y el desarrollo de gónadas y en el caso que se produzca el desove de los peces, aumentaría el período crítico de las larvas por falta de áreas de refugio y de alimento. Los desplazamientos periódicos que realizan los peces, favorecen el desarrollo de las gónadas y finalizan con la reproducción. En primavera-verano, todos los ríos son áreas de reproducción y cría para las especies migradoras que en su mayoría son de valor comercial. La más importante es *Prochilodus lineatus* (sábalo), detritívoro, del que se considera que hay unos 500 kg/ha (la mitad de la biomasa total de peces). El 60% son hembras que desarrollan entre el 10 y 34% de su peso como gónadas. Prácticamente esta energía, durante la migración pasiva de las larvas, es puesta a disposición de larvas y juveniles de especies depredadoras de los grupos (*Pseudoplatystoma*, *Salminus*, *Pimelodidae*, *Ageneiosus*, *Sorubim*), que en algunos casos tienen altas tasas de crecimiento, presentan órganos adhesivos o desovan aguas arriba, de las poblaciones de *P. lineatus* probablemente para sincronizar y aprovechar la disponibilidad de larvas.

**PALABRAS CLAVES :** Peces — Migraciones — *Prochilodus lineatus* — Río Paraná — Fenómeno del Niño.

### ABSTRACT

#### VARIATIONS OF FISH ABUNDANCE IN THE PARANÁ RIVER VALLEY (ARGENTINA)

The abundance and distribution of fishes in the Paraná river is influenced by major environmental factors, such as the geomorphology of the basin and the periodic extreme floods. Downstream from the confluence of the rivers Paraná and Paraguay, as well in the area of the lower part of the latter, the large basins host rivers which represent very diversified environments, limited by the main stream and the secondary tributaries like the San Javier and the

(1) Instituto nacional de limnología, José Maciá 1933, 3016 Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.

Norberto O. Oldani

## GENERAL CONSIDERATIONS ON PRODUCTIVITY OF FISH IN THE PARANA RIVER

NORBERTO O. OLDANI

### INTRODUCTION

Most biological and ecological studies on the Paraná River fauna deal with fish populations. The studies are usually made before damming or during the design of reservoirs. Information regarding reservoirs of this river is therefore relatively scarce. Aspects involving the whole watershed, including hypotheses on fish behaviour, were analysed in several studies.<sup>1</sup>

Studies on fish productivity in the La Plata River Basin are often marred by rudimentary knowledge on biology, in particular on fish behaviour and reproduction strategies. To analyse the problem, not only biological aspects but also major environmental factors must be considered. These include geomorphology, closely related to the areal distribution of fish populations, extraordinary floods with two to twelve years occurrence, and the evolutionary pattern of fish populations.

The increased use of the system's resources and the harnessing of the river through dams, harmed fish communities due to the disruption of their migratory paths.

The Paraná River upstream of the Yacireta dam conforms to a chain of reservoirs which divide the river into 500-km stretches. These reaches are now isolated from each other and may be considered as spawning areas for those species with the highest economic and ecological value.

In the area directly affected by the impoundment lake, what used to be flowing river with fluctuating water level has been lost and fish reproduction, a process closely related to this with natural phenomenon, has suffered greatly. Thus, one of the most important paths of energy flux within the Paraná River system might have also been deeply affected.<sup>2</sup> Conversely, the operation of the dam generates daily discharge fluctuations in the downstream reach which, depending on the river stage and the season, might kill many fish larvae.

The isolation caused by impoundment lakes result in changes in biodiversity and the opportunities of reorganizing the genetic pool make the system work like laboratories of evolution.<sup>3</sup>

### ENVIRONMENTAL ASPECTS

The La Plata River Basin, covering a surface of more than 3 million km<sup>2</sup> (figure 5.1), extends between 15° and 37° lat.S. The climate in the northern part is tropical, with frequent rainfall in summer (December-May) and dry winters. It is more temperate towards the south, where summers are warm and winters are cold. This produces changes in the river dynamics and results in a gradually extended hydrographic network with developed soils in the interfluvium.<sup>4</sup>

The main rivers, Paraná, Paraguay, Uruguay and La Plata, run over soils which are the result of different genetic processes and therefore the channels they carved exhibit different hydraulic geometries. This fact, together with the usual climate, determines a great diversity of environments which then affect the general (biomass) productivity of the system, and basically, the abundance and areal distribution of fish.

The Argentina reach of the Paraná River (figure 5.2) can be traced back some three million years (Pliocene, Lower Tertiary). The Paraná Superior and the tributaries Paranaíba and Grande, always ran confined within the same beds and excavated canyons in their basaltic bedrock. This carving process has reached the Guaira waterfalls. Similar processes took place at the tributary streams depending on their scouring capacity and the resulting cascades are now at different sites.<sup>5</sup>

The Guaira falls disappeared with the filling of the Itaipu reservoir and this opened new migration paths for the fish. Some of the

UNEP  
Research  
Report  
Series  
No. 2

## Environmental and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the La Plata River Basin



UNITED NATIONS CENTRE FOR REGIONAL DEVELOPMENT  
NAGOYA, JAPAN, 1994

RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS  
*River Res. Applic.* 18: 171–183 (2002)  
Published online in Wiley InterScience  
(www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/rra.640

## PERFORMANCE OF A FISHWAY SYSTEM IN A MAJOR SOUTH AMERICAN DAM ON THE PARANA RIVER (ARGENTINA–PARAGUAY)

NORBERTO O. OLDANI<sup>a\*</sup> and CLAUDIO R. M. BAIGÚN<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Güemes 3450, S3000GLN Santa Fe, Argentina

<sup>b</sup> Centro Nacional Patagónico (CENPAT), Boulevard Brown s/n, U9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina

### ABSTRACT

Successful design and operation of fish passage systems are important to protect fish communities from impacts of hydroelectric dams in the Río de la Plata River basin. We evaluated the performance of an elevator lift system to pass adult fish through Yacyretá dam on the Paraná River between 1995 and 1998, both for mechanical reliability and performance. The elevator lift system was mechanically inoperative 30–38% of the time during the October–December period of greatest fish migration. Target species represented 30% of total fish number in gillnet samples in the tailwater, but constituted only 10% of the total number of fish transferred. Fish collected within the system were dominated by *Pimelodus clarias* (>69%), although this species represented less than 10% of captures in experimental gillnets set in the tailwater. *Prochilodus lineatus*, a key species, represented less than 5% of transferred fish, but constituted 22.1% of tailwater samples. Estimated number of fish transferred per year ranged between 1 210 000 (1995) and 3 610 000 (1996) with biomass ranging from 631 to 1989 tons, respectively. We estimated a fish passage efficiency of 1.88% for all species and 0.62% for target species. At this efficiency, transferred species would increase the total fish yield in the reservoir by as much as 4.9 kg/ha/year, but only 0.5 kg/ha/year for target species. We conclude that fish transfer efficiency is inadequate to maintain populations of target species in the Paraná River system. We identify critical research needs to improve the passage of fish at dams. Copyright © 2002 John Wiley & Sons, Ltd.

KEY WORDS: South America; large rivers; Paraná River; Yacyretá Dam; fish passage systems; fish elevators; migratory fish

### INTRODUCTION

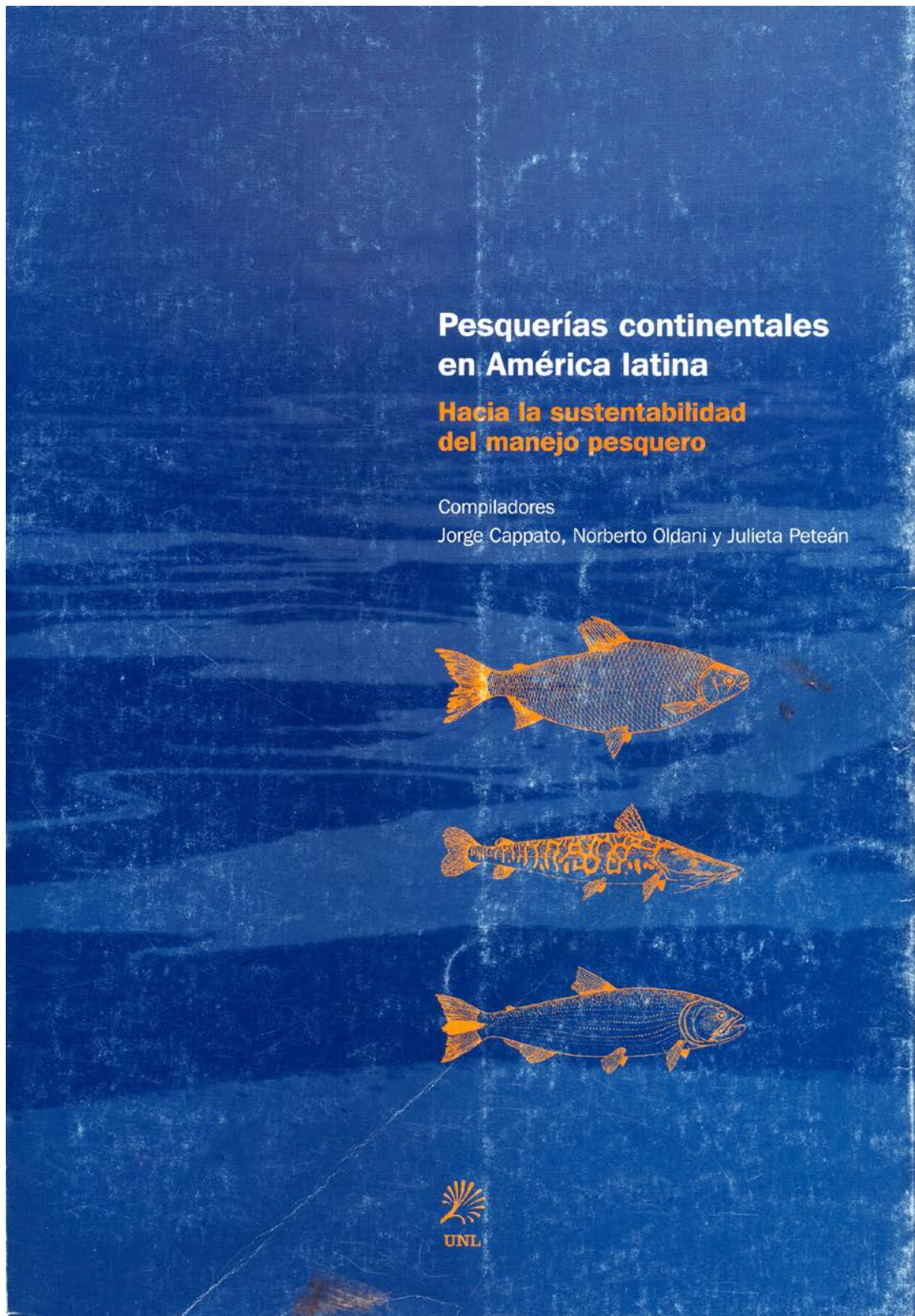
The Río de la Plata basin is the second largest in South America after the Amazon River basin and provides habitat for hundreds of species of fish. Many of these species have sport or commercial value, and others may play important roles in the proper functioning of the basin ecosystem. Construction of many hydroelectric dams in the basin has changed free-running rivers into a series of short, fragmented free-flowing reaches separated by impoundments, particularly in the upper Río de la Plata basin where dam construction has largely changed the river to a chain of reservoirs (Okada *et al.*, 1996). Upstream migratory movements of fish are blocked in the upper Paraná because most dams do not include suitable fish passage (e.g. Machado, 1976; Milward de Andrade, 1976) with resulting serious declines of many fish runs (Agostinho *et al.*, 1994). Hatcheries designed to mitigate the effects of impoundment in the upper basin to maintain fish stocks have been largely unsuccessful (Agostinho and Gomes, 1997).

The effects of hydropower development on fish populations are difficult to quantify because appropriate ecological studies were generally not performed (see OEA, 1985). The few fish facilities that occur in the upper portion of the Paraná watershed are of the pool and weir type (Pereira de Godoy, 1975). Although some studies quantified the number of fish ascending such facilities (Pereira de Godoy, 1975; Godinho *et al.*, 1991) and experimental ladders (see Borghetti *et al.*, 1994), reliable efficiency estimates for these facilities are unavailable (Agostinho and Gomes, 1997). As noted by Agostinho *et al.* (1992), reservoirs also impact

\*Correspondence to: N. O. Oldani, Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Güemes 3450, S3000GLN Santa Fe, Argentina. E-mail: gbio@ceride.gov.ar

Received 28 March 2000  
Revised 15 February 2001  
Accepted 23 March 2001





**BIOLOGÍA**

ARTÍCULOS | Año 2013 | N° 16 | 25-38

MUSEO PROV. CS. NAT. FLORENTINO AMEGHINO

**EDAD, CRECIMIENTO, MORTALIDAD E INCIDENCIA DE LAS VARIACIONES DEL NIVEL HIDROMÉTRICO DEL RÍO PARANÁ EN LA ABUNDANCIA DEL SURUBÍ PINTADO (*PSEUDOPLATYSTOMA CORRUSCANS*)**NORBERTO OSCAR OLDANI<sup>1</sup>, OVIDIO ECCLESIA<sup>2</sup>, CLAUDIO RAFAEL MARIANO BAIGÚN<sup>3</sup><sup>1</sup> Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC-UNL-CONICET), Argentina. Güemes 3450, S3000GLN Santa Fe (SF) Argentina<sup>2</sup> Dpto. Fauna Ictica y Silvestre Subdirección de Fauna y Flora de Corrientes, Argentina.<sup>3</sup> Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH), CONICET-Universidad Nacional de General San Martín, Argentina. E-mail: gbiopcs@gmail.com

**Resumen** – Los objetivos son determinar los parámetros de crecimiento, índice de mortalidad e incidencia de las variaciones del nivel hidrométrico en la abundancia de las poblaciones del surubí pintado. Se analizaron las tallas de 3.332 ejemplares capturados en 34 concursos de pesca desde 1996 a 2008. Participaron 32.766 pescadores que totalizaron 369.044 horas de pesca. Se dispuso información de pesquerías comerciales desde 1976. La edad y el crecimiento se determinaron en base a la descomposición de las polimodales de las pseudocohortes de los concursos de pesca Reconquista y Goya y se validaron con lecturas de las marcas anuales en los radios duros de las aletas pectorales. Los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy determinados, fueron:  $L_{\infty}$  de 185 cm, K: 0.0653;  $t_0$ : -3.4. El surubí nace en primavera-verano y marcan los anillos en invierno, el primero a los 6 meses. En el período de crecimiento a los 4+ años reabsorbe el primer anillo y luego a los 5+, 7+ y 9+ años con el segundo, tercero y cuarto anillo respectivamente. Las variaciones de la mortalidad (Z) se asocian a las capturas de sábalo. El análisis de la CPUE mostró la disminución de tallas superiores a la primera reproducción (91 cm). El porcentaje de reproductores en 1976-77 era del 63%, en el 2002-03 disminuyó al 30% y en los concursos de Goya y Reconquista desde el 2004, no supera el 11%. El mejor ajuste de los surubies pintado de edad 4+ capturados en Goya y Reconquista (cohortes 1999 al 2004) se dio con el promedio del nivel hidrométrico de octubre a diciembre. Niveles hidrométricos más elevados producirían cohortes más abundantes.

**Palabras claves** – Sudamérica, torneos de pesca, peces gigantes, peces migratorios, grandes ríos.

**Abstract** – Age, growth, mortality and incidence of the variations of the Paraná River hydrometric level in abundance of "spotted sorubim" (*Pseudoplatystoma corruscans*). The goals are to determine the growth patterns, mortality rate and incidence of the hydrometric level variations in the abundance of *Pseudoplatystoma corruscans* populations. We analyzed the sizes of 3,332 fish caught in 34 fishing tournaments from 1996-2008. Age and growth were determined based on the decomposition of the pseudo-cohort polimodals of the Reconquista and Goya fishing tournaments and were validated with readings of the annual markers at the hard radius of the pectoral fin. The *P. corruscans* is born in spring-summer and marks the growing rings in winter, towards the first 6 months. During growing period to the 4+ years it reabsorbs the first mark and then towards the 5+, 7+ and 9+ years it reabsorbs with the second, third and fourth marks respectively. Mortality variations (Z) are related with *Prochilodus lineatus* captures. The percentage of breeders in 1976-77 was 63%, in the period 2002-03 it decreased to 30% and in the Goya and Reconquista tournaments since 2004, does not exceed 11%. The best adjustment of the 'spotted sorubim' of 4+ years caught is Goya and Reconquista (1999-2004 cohorts) was achieved with the average hydrometric level on spring. Higher hydrometric levels would allow more abundant cohorts.

**Keywords** – South America, fishing tournaments, giant fish, migratory fishes, large rivers.

Los grandes ríos con llanura de inundación exhiben condiciones ecológicas que les permiten proporcionar una variedad importante de bienes y servicios. En la cuenca del Plata, la pesca es uno de los más valorados por miles de pescadores artesanales y de subsistencia. Sin duda, que el factor que gobierna las abundancias y distribuciones de las poblaciones de peces, proporciona los hábitats para la reproducción y el bienestar de las larvas en el período crítico, el crecimiento y alimentación en todas las etapas del desarrollo e influye en las historias de vida, son los pulsos de las inundaciones que generan las "llamadas u ondas", que se transmiten río abajo e incre-

mentan las velocidades de corriente (Agostinho *et al.*, 2004; Gomes & Agostinho, 1997; Goulding, 1980; Junk *et al.*, 1989; Oldani, 1990; Welcomme, 1985 y 2001). Estos ciclos, en la cuenca del Plata, se producen por lluvias estacionales pero también están asociados a los fenómenos como: El Niño, La Niña y la latitud alcanzada por los frentes fríos en invierno (Oldani, 1990). Representan una marca ecológica que exhibe una notable influencia en la estructura física y el funcionamiento de los ecosistemas fluviales.

El surubí pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) es un predador tope, emblemático, de los llamados

# Peces

Hedelin<sup>1</sup>, D. O., H. L. López<sup>1</sup> y M. Didam<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Zoología Vertebrados – Museo de La Plata – [dhedelin@conicet.gov.ar](mailto:dhedelin@conicet.gov.ar)  
<sup>2</sup>CEPATREC-CONICET



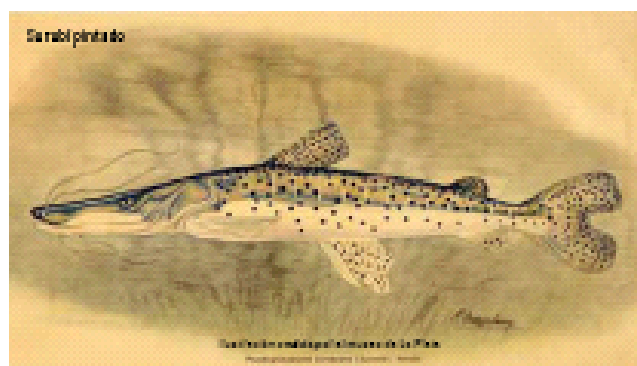
## *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829)

**Nombre vulgar:** surubí común, surubí pintado, surubí manchado, cachorro. En el país habitan dos ejemplares de surubí: el común arriba mencionado y, el *P. reticulatum* (surubí aligado). Este último es más escaso y de menor tamaño. Son lagos de hábito migratorio representantes, junto a especies tales como el dorado y el nunguruyú, de los grandes peces de nuestros ríos. Debido a que se encuentran en el tope de la cadena alimentaria, cumplen un rol de gran importancia en la ictiofauna de los ríos y en virtud del tamaño que alcanzan resultan ser un valioso recurso para la pesca de subsistencia, comercial y deportiva.

**Descripción:** se caracteriza por su gran cabeza deprimida en su parte anterior y una amplia boca ubicada en el extremo. Presenta tres pares de barbillas, las maxilares, mentonanas y postmentonanas. La aleta caudal es asocada con los dos lóbulos iguales. La coloración típicamente presenta notas pardas a negras sobre el cuerpo y aletas; las manchas se van alargando hacia atrás hasta ser pequeñas barras, especialmente sobre el flanco, que se presenta de color amarillento y casi blanco en el vientre. Las tallas máximas registradas que superan los 150 cm de longitud total.

**Hábitat y ecología:** es un pez ictiófago que se alimenta principalmente de bagres (amarillos, moncholes, amados), bogas y siluros. Permanece en el cauce de los grandes ríos, introduciéndose por las noches en los raches secundarios

Surubí pintado



buscando sus presas. Al igual que el resto de los peces del Paraná, el surubí posee una alta dependencia de las fluctuaciones hidrométricas y de temperatura del río. Los factores que aseguran la reproducción de la especie, incluyen los momentos en los cuales se inician las migraciones ascendentes de los reproductores, a fin de que al momento del desove y posterior desarrollo de las larvas a medida que van derivando corriente abajo, tengan disponibles larvas de sibaló que conforman su principal presa (Oldam y Rabe, 2004).

**Área de Distribución:** Habitan la cuenca del río Paraná y Uruguay y también se halla presentes en Brasil en la cuenca del río San Francisco y Amazonas (Buitrago-Suñez & Burr, 2007; Dotta 2008). Dentro de los esquemas ictiogeográficos propuestos para los peces de nuestra fauna López et al., (2008) recientemente lo proponen como perteneciente a la provincia zoogeográfica de los Grandes Ríos.

**Uso del recurso:** Se lo captura con redes enmalladoras simples como el mallón o los llamados dos y tres telas, de forma calada o a la deriva. También se utiliza el trampero (brizolada de línea gruesa con 1 o 2 anzuelos). Los pescadores deportivos utilizan señuelos, carnadas vivas, e incluso se los "roba". Los ejemplares juveniles son utilizados con fines ornamentales y mantenidos en acuarios. Esta pez constituye una de las especies de mayor importancia económica en el río Paraná.

**Estado de conservación:** Ambos especies han sido recientemente categorizadas como "Preocupación Menor" (Capatto y Yanosky, 2009), sin embargo merced a una intensa presión pesquera. Entre septiembre y febrero de 1976-77, representó el 22,3 % de los peces capturados en la pesquería comercial del río Paraná, en la ciudad de Paraná





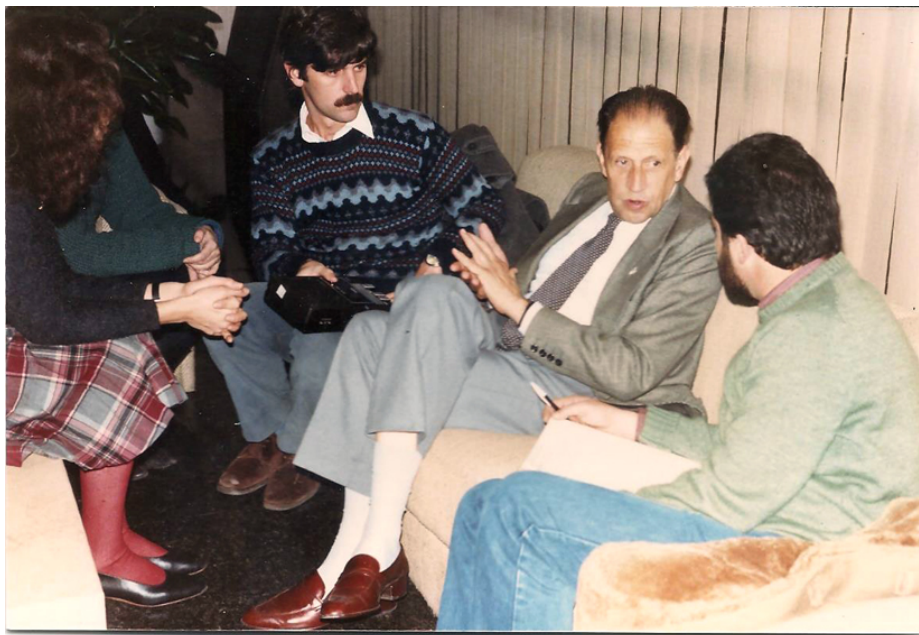
Seminario El río Uruguay, sus recursos pesqueros, organizado por la Comisión Administradora del río Uruguay (C.A.R.U.), Concepción del Uruguay, Entre Ríos, 1986

De izquierda a derecha: Oscar Padin, Cecilia Gosso, Juan Iwaszkiw y Hugo López



Curso de Ictiología, Posadas, Misiones, 1990

De izquierda a derecha: Oscar Padin, Juan Iwaszkiw, Norberto Oldani, Darío Estepa, Omar García, Hugo López, Isabelino Rodríguez (Biguá) y Blas Roa



Entrevista al Dr. Ramón Margalef, MACN, Buenos Aires, década de los 80  
De izquierda a derecha: Andrea Bosnia, Francisco Kaisin, Ramón Margalef y Norberto Oldani



Reunión de la Asociación Argentina de Limnología (AAL), MACN, Buenos Aires, década de los 80  
De izquierda a derecha: Andrea Bosnia, Francisco Kaisin, Juan Iwaszkiw, Alba Puig, Oscar Padin y Norberto Oldani





Norberto Oldani entre los participantes al II Simposio de Ictiología Argentina: La perspectiva Neotrópica (II SIA), Museo de La Plata, 2006



Taller Regional sobre Humedales de la Cuenca del Plata, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Secretaría de Medio Ambiente, Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe, Santa Fe, agosto de 2008

De izquierda a derecha y de frente: O. Iglesia, Norberto Oldani, Alberto Espinach Ros y Hugo López





Tercer Simposio de Ictiología, Santa Fe, 2013  
De izquierda a derecha: Norberto Oldani, Florencia Brancolini y Hugo López

## ProBiota

### **Serie Técnica y Didáctica**

### **Archivos Editados**

- 01 - El Herbario. Significado, valor y uso. Liliana Katinas.
- 02 - Tema de Ciencias Naturales. Raúl A. Ringuelet.
- 03 - Biodiversidad, Iniciativa Global y Elaboración de Inventarios Sistemáticos. Juan A. Schnack y Hugo L. López.
- 04 - ALOA. Resumen de las comunicaciones presentadas en la reunión del 11 de setiembre de 1953.
- 05 - Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Roberto C. Menni.
- 05 - Indice Lista Peces 2003.
- 06 - Bibliografía de los peces de agua dulce de la Argentina. Supl. 1996-2002. Hugo L. López, Roberto C. Menni, Patricia A. Battistoni y Mariela V. Cuello.
- 07 - Bibliografía de los peces de agua dulce de la Argentina. Supl. 2003-2004. Hugo L. López. Roberto C. Menni, Mariela V. Cuello y Justina Ponte Gómez.
- 08 - Moluscos litorales del Estuario del Río de La Plata – Argentina. Gustavo Darrigran y Mirta Lagreca.
- 09 - Bibliografía de los peces continentales de la Argentina. Hugo L. López. Roberto C. Menni, Ricardo Ferriz, Justina Ponte Gómez y Mariela V. Cuello.
- 10 - Guía para el estudio de macroinvertebrados. I. Métodos de colecta y técnicas de fijación. G. Darrigran, A. Vilches; T. Legarralde y C. Damborenea.
- 11- Condrictios de la Argentina y Uruguay. Lista de trabajo. Roberto C. Menni y Luis O. Lucifora.
- 12 - Guía para el estudio de macroinvertebrados. II.- Introducción a la metodología de muestreo y análisis de datos. M. Maroñas, G. Marzoratti, A. Vilches, T. Legarralde y G. Darrigran
- 13 - [\*Colección Peces Continentales de la Argentina\*](#)
- 14- [\*Colección Ictiólogos de la Argentina\*](#)
- 15 - Lista de los peces continentales de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur. H. L. López y D. O. Nadalin.
- 16 - El Naturalista. Tomado del diario La Nación, edición del 5 de mayo. E. Mac Donagh, 1929.
- 17 - Lista de los peces de la provincia de Catamarca. Luis Fernández, Daniela V. Fuchs, Diego O. Nadalin y Hugo L. López.
- 18 - Lista de los peces de la provincia de La Rioja. Daniela V. Fuchs, Luis Fernández, Diego O. Nadalin y Hugo L. López
- 19 - Lista de los peces de la provincia de San Juan. Juan C. Acosta, Alejandro Laspiur, Graciela M. Blanco, Lucila C. Protogino y Diego O. Nadalin.

20 - *Colección Guías de Ictiología*

21 - *Colección Semblanzas Ictiológicas*

22- Lista de peces de la provincia de Entre Ríos. J. D. Arias, L. D. Demonte, A. M. Miquelarena, L. C. Protogino y H. L. López.

23 - Catálogo de las especies tipo de la colección ictiológica del Museo de La Plata. Amalia M. Miquelarena, Diego O. Nadalin y Hugo L. López

24 - *Colección Semblanzas Ictiológicas Iberoamericanas*

### **14- Colección Ictiólogos de la Argentina**

01 - *Eduardo Ladislao Holmberg*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez.

02 - *Fernando Lahille*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez.

03 - *Luciano Honorio Valette*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.

04 - *Rogelio Bartolomé López*. Hugo L. López, Ricardo Ferriz y Justina Ponte Gómez.

05 - *Guillermo Martínez Achenbach*. Hugo L. López, Carlos A. Virasoro y Justina Ponte Gómez.

06 - *Emiliano Mac Donagh*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.

07 - *Raúl Adolfo Ringuelet*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.

08 - *María Luisa Fuster de Plaza*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.

09 - *Juan Manuel Cordini*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

10 - *Argentino Aurelio Bonetto*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.

11 - *Armonía Socorro Alonso*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez.

12 - *Ana Luisa Thormählen*. Hugo L. López, Lucila C. Protogino y Justina Ponte Gómez.

13 - *Francisco Juan José Risso Ceriani*. Hugo L. López, Facundo Vargas y Justina Ponte Gómez.

14 - *Hendrik Weyenbergh*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.

15 - *Raúl Horacio Arámburu*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.

16 - *Lauce Rubén Freyre*. Hugo L. López, Miriam E. Maroñas y Justina Ponte Gómez

17 - *Roberto Carlos Menni*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez

18 - *Camilo Antonio Daneri*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

19 - *María Isabel Hylton Scott*. Hugo L. López, Néstor J. Cazzaniga y Justina Ponte Gómez

20 - *Rolando Quirós*. Hugo L. López, Juan José Rosso y Justina Ponte Gómez

21- *Héctor Blas Roa*. Hugo L. López, Gladys G. Garrido y Justina Ponte Gómez

22 - *Nemesio Amaro San Román*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez

23 - *José Pedro Mestre Aceredillo*. Hugo L. López, Sara Sverlij y Justina Ponte Gómez

24 - *Atila Esteban Gostonyi*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez

- 25 - *Néstor Rubén Iriart*. Hugo L. López, Oscar H. Padin y Justina Ponte Gómez
- 26 - *Oscar Horacio Padin*. Hugo L. López, Lucila C. Protogino y Justina Ponte Gómez
- 27 - *Alfredo Salibián*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez
- 28 - *Jorge Calvo*. Hugo L. López, Daniel A. Fernández y Justina Ponte Gómez
- 29 - *Ricardo Luis Delfino Schenke*. Hugo L. López, Oscar H. Padin y Justina Ponte Gómez
- 30 - *Carlos Togo*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez
- 31 - *Víctor Angelescu*. Hugo L. López, Martín Ehrlich y Justina Ponte Gómez
- 32 - *Juan Carlos Chebez*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez
- 33 - *Clarice Pignalberi de Hassan*. Hugo L. López, Elly Cordiviola, Olga Oliveros y Justina Ponte Gómez
- 34 - *Gladys Monasterio de Gonzo*. Hugo L. López, Virginia Martínez y Justina Ponte Gómez
- 35 - *Gustavo Adolfo Rae*. Hugo L. López, Amalia M. Miquelarena y Justina Ponte Gómez
- 36 - *Sara Beatriz Sverlij*. Hugo L. López, Oscar H. Padin y Justina Ponte Gómez
- 37 - *Enrique Darío Permingeat*. Hugo L. López, Gladys G. Garrido y Justina Ponte Gómez
- 38 - *Aurelio Juan Santiago Pozzi*. Hugo L. López, Hugo Castello y Justina Ponte Gómez.
- 39 - *Olga Beatriz Oliveros*. Hugo L. López, Celia Lamas, Elly A. Cordiviola, Norberto O. Oldani y Justina Ponte Gómez
- 40 - *Alberto Espinach Ros*. Hugo L. López, Graciela Fabiano, Sara B. Sverlij, Alejandro Dománico, Carlos Fuentes y Justina Ponte Gómez
- 41 - *Vicente Mastrarrigo*. Hugo L. López, Graciela M. J. Mastrarrigo y J. Ponte Gómez.
- 42 - *Mariano Narciso Antonio José Castex*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez.
- 43 - *Stella Maris Refi*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez
- 44 - *Elly Ana Cordiviola*. Hugo L. López, Olga B. Oliveros y Justina Ponte Gómez
- 45 - *Amalia María Miquelarena*. Hugo L. López y Justina Ponte Gómez
- 46 - *Juan Carlos Vidal*. Hugo L. López, Olga B. Oliveros y Justina Ponte Gómez
- 47- *José Gustavo Haro*. Andrea C. Hued



Formato de la cita:

**LÓPEZ, H. L.; C. R. M. BAIGÚN; O. H. PADIN & J. PONTE GÓMEZ.** 2014. Ictiólogos de la Argentina: *Norberto Oscar Oldani. ProBiota*, FCNyM, UNLP, La Plata, Argentina, *Serie Técnica y Didáctica* 14(48): 1-37. ISSN 1515-9329.

## ProBiota

*(Programa para el estudio y uso sustentable de la biota austral)*

Museo de La Plata

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

Paseo del Bosque s/n, 1900 - La Plata, Argentina

### Directores

Dr. Hugo L. López  
hlopez@fcnym.unlp.edu.ar

Dr. Jorge V. Crisci  
crisci@fcnym.unlp.edu.ar

Diseño, Composición, Procesamiento de Imágenes y Versión Electrónica

Justina Ponte Gómez  
División Zoología Vertebrados  
FCNyM, UNLP  
jpg\_47@yahoo.com.mx

<http://ictiologiaargentina.blogspot.com/>

<http://raulringuelet.blogspot.com.ar/>

<http://aquacomm.fcla.edu>

<http://sedici.unlp.edu.ar/>

Indizada en la base de datos ASFA C.S.A.